

Am Riemen gerissen

Zahnriemen mit einer Lebensdauer von 240.000 km

Die Contitech Power Transmission Group verspricht für ihre aktuelle Generation von Zahnriemen eine Lebensdauer, die mit der von Steuerketten vergleichbar ist. KRAFTHAND hat sich dazu beim Hersteller schlau gemacht.

Im Jahr 1962, als der Dingolfinger Autohersteller Hans Glas erstmals einen Zahnriemen in einen Viertaktmotor einbaute, trat der Zahnriemen seinen Siegeszug im Auto an. Und das aus gutem Grund, denn der Antrieb der Nockenwelle mittels Zahnriemen war leichter, leiser und preiswerter als ein Steuerkettentrieb. Immer mehr Motorenkonstrukteure verabschiedeten sich obendrein von untenliegenden Nockenwellen und langen Stößeln – endlich konnten sie mit dem möglichen Verzicht auf eine teure Steuerkette einen Motor mit obenliegender Nockenwelle kostengünstiger produzieren. Zwar zeigte sich die Haltbarkeit des empfindlichen Zahnriemens im Gegensatz zur Steuerkette noch sehr begrenzt, dafür ließ sich der Austausch in wenigen Minuten bewerkstelligen.

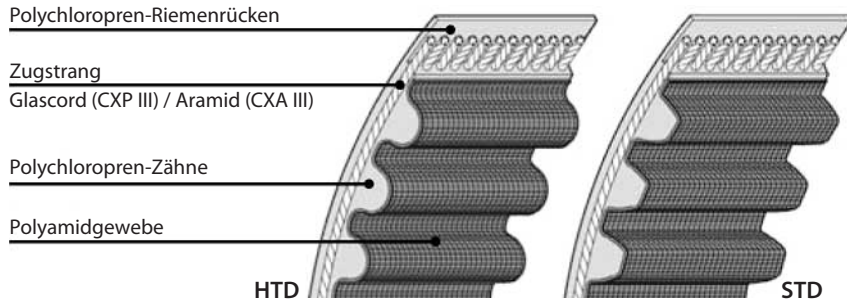
Wechsel überflüssig?

Der Einsatz von selbstnachstellenden Spannrollen und die Entwicklung neuer Materialien trugen dazu bei, die Lebensdauer des Zahnriemens im Automotor deutlich zu steigern und die Wechselintervalle immer weiter zu verlängern. Zahnriemen hatten bald einen Marktanteil von rund 75 Prozent erobert. Doch bereits Ende der 1990er-Jahre fand bei den Motorenbauern ein Umdenken statt. Denn der Wechsel des Zahnriemens gestaltete sich immer aufwändiger und teurer, da immer mehr Komponenten im Motorraum den Weg zu ihm versperrten. Damit entwickelte sich der Wechsel des Zahnriemens zu einem wichtigen Kostenfaktor beim Unterhalt eines Automobils.

Um hier Abhilfe zu schaffen, brachte die Contitech Power Transmission Group eine neue Generation von Zahnriemen auf den Markt, die 240.000



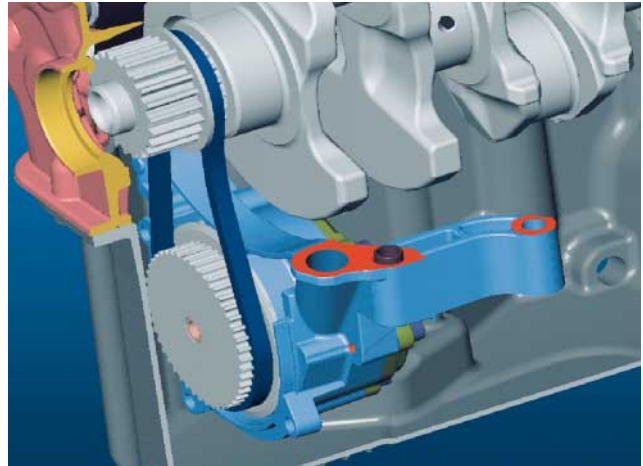
Lebenslänglich: Die neue Generation von Zahnriemen ist laut Contitech offiziell für die gesamte Lebensdauer eines Motors ausgelegt.
Bilder: Contitech



Fortschritt: Bessere Materialien, neue Verarbeitungsverfahren und die Ovalradtechnik ermöglichten auf dem Prüfstand bereits Zahnriemen-Laufleistungen von 300.000 km.

km und somit ein ganzes Motorleben lang (Engine Lifetime) im Fahrzeug verbleiben soll. Diese bis dato nicht für möglich gehaltene Lebensdauer von 240.000 km beziehungsweise zehn Jahren, die auf dem Prüfstand gar bis 300.000 km ausgedehnt wurde, erreichten die Ingenieure durch eine Verbesserung der Abriebbeständigkeit (Teflonbeschichtung), durch ein Erhöhen der Stabilität des Glasfaser-Zugstrangs sowie durch Fortschritte in der Kälte- und Wärmebeständigkeit des Riemenmaterials.

Ölresistent: Mit dem ‚Conti Oil Runner‘-Zahnriemen, so die Produktbezeichnung, gelang den Konstrukteuren ein weiterer wichtiger Technikschrift: Endlich wurden Zahnriemen unempfindlich gegen Öl.



Verbesserungen

Dabei spielt das gemeinsam von Contitech und Bayer entwickelte Hochleistungselastomer namens ‚HNBR‘ (Hydrogenated Nitrile Butadiene Rubber) eine zentrale Rolle. Dieses wärmostabile Material der neuen Zahnriemen ist dank Peroxidvernetzung alterungsbeständig. Hochfeste Aramidfasern stabilisieren obendrein die Riemenzähne, die mittlerweile allesamt kein einfaches Trapez Zahn-Profil mehr aufweisen, sondern das kreisbogenähnliche HTD-Zahnprofil (High Torque Drive) oder das ebenfalls kreisbogenförmige STD-Zahnprofil (Super Torque Drive).

Zusätzlich war bei der Entwicklung zu bedenken, auch die Spannrollen und deren Schmierung auf diese lange Lebensdauer auszulegen. Das ermög-

lichten neuartige, hitzestabilisierte Hightech-Fette, die den entscheidenden Lebensdauerzuwachs der Wälzlager bewirkten. Gerade angesichts der durch bessere Motorkapselungen, höhere spezifische Leistungen und motornah angebrachte Katalysatoren gestiegenen Temperaturen im Motorraum zeigte sich dies als nicht einfach zu lösende Aufgabe.

Eine weitere Innovation ist die Ovalradtechnologie, die Contitech gemeinsam mit der kanadischen Litens Automotive Group vor einigen Jahren zur Serienreife gebracht hat. Bei diesem komplexen System aus Zahnrad, Spannrolle und Zahnriemen ist das Zahnrad nicht rund, sondern leicht oval geformt. Auf den Riemen wirkende, materialbelastende Kraftspitzen werden so um bis zu 40 Prozent gemildert, was einen positiven Einfluss auf

die Lebensdauer des Zahnriemens hat. Die Ovalradtechnologie ist beispielsweise in den 2,0-l-TFSI-Motoren von Audi zu finden.

Skepsis macht sich breit

Doch selbst wenn die Probleme der Dauerhaltbarkeit laut Hersteller allesamt gelöst sein sollen, macht sich angesichts der für die neuen Conti-Zahnriemen versprochenen Laufleistungen eine gewisse Skepsis breit. Dies auch, weil neben der Laufleistung der Zeitfaktor zum Wechsel des Riemens mit zehn Jahren recht hoch gegriffen scheint: Schließlich ist eine zehn Jahre alte Steuerkette noch voll funktionsfähig – hingegen ein zehn Jahre alter, porös und hart gewordener Zahnriemen herkömmlicher Bauart selbst bei einer viel geringeren als der angegebene-

Nachgefragt bei:

Hermann Schulte, Leiter Entwicklung Contitech Power Transmission Group



Bild: Contitech

Herr Schulte, trotz einer Lebensdauer von theoretisch 240.000 Kilometern reduzieren immer mehr Hersteller die Wechselintervalle für ihre Zahnriemen. Können Sie uns die Gründe dafür nennen?

Die Reduzierung der Wechselintervalle bezieht sich im Wesentlichen auf TDI-Dieselmotoren mit Pumpe-Düse-System in Mehrzweckfahrzeugen (Multi Purpose Vehicles, MPV). Bei diesen Motoren entsteht mehr Wärme als sonst üblich, was zur vorzeitigen Schädigung der Zahnriemen beitragen kann. Bei Benzinmotoren gibt es hingegen keine Probleme. Dort liegt die Laufleistung der Zahnriemen heute zwischen 180.000 und 240.000 Kilometern. Auch bei Dieselmotoren mit moderner Common-Rail-Technik werden die 240.000 Kilometer, sprich: ‚Engine

Lifetime‘, erreicht. Deshalb kann man nicht von einem generellen Trend zu reduzierten Wechselintervallen sprechen. Auch bei zukünftigen MPV-Anwendungen geht der Weg weg von der Pumpe-Düse-Technik hin zur Common-Rail-Einspritztechnik und damit in Richtung des Lebensdauerziels ‚Engine Lifetime‘.

Der Alterungsprozess des Zahnriemens ist ein weiterer, wichtiger Faktor bei der Beurteilung der Zuverlässigkeit von Steuertrieben. Ist ein Wechselintervall von zehn Jahren nicht ein wenig zu hoch gegriffen?

Nein. Bereits die älteren Polychloropren-Zahnriemen (CR) von Contitech halten erwiesenermaßen zehn Jahre. Die neuen wärmebeständigen hochnitrierten Butadien-Rubber-Qualitäten (HNBR) halten sogar 15 Jahre. Die von einigen Automobilherstellern in letzter Zeit vorgeschriebenen Intervalle von fünf oder sechs Jahren entbehren jeder Grundlage. Sie sind allein dazu geeignet, den Zulauf in die Werkstätten zu erhöhen. Aber allmählich

nen maximalen Laufleistung längst nicht mehr verwendbar.

Zwar zeigt einerseits die Statistik des ADAC, dass die Zahl der durch Zahnriemenschäden verursachten Pannen rückläufig ist, andererseits haben verschiedene Automobilhersteller die Zahnriemen-Wechselintervalle bereits wieder gesenkt. Zudem ersetzen immer mehr Firmen ihren Nockenwellen-antrieb via Zahnriemen mit einem Steuerkettentrieb. Angesichts dieser Diskrepanz zwischen dem Verhalten der Autobauer und den Aussagen der Firma Contitech bleiben Fragen offen, die KRAFTHAND mit Hermann Schulte, dem Leiter der Zahnriemen-Entwicklung der Contitech Power Transmission Group, in einem nachstehenden Interview zu klären versucht.

Frank O. Hrachowy



Der Bauraum macht's: Trotz der unbestreitbaren Verbesserungen in der Zahnriementechnik entscheiden sich die Autohersteller derzeit vermehrt für einen Antrieb der Nockenwelle mittels Steuerkette.

rücken die Autobauer von dieser Praxis auch wieder ab.

Welche Sicherheiten können Sie den Kunden nach Ablauf der gesetzlichen Garantiezeit bieten?

Derzeit ist dies von unserer Seite nicht vorgesehen, weil hier in erster Linie die Autohersteller in der Pflicht stehen. Einige Autohersteller geben eine Motorgarantie von 60.000 Kilo-metern.

Wenn es Werkstätten wünschten und man das vertraglich vereinbaren würde, könnte man im ersten Schritt eine Haltbarkeit des Riemens von mindestens 100.000 Kilometern garantieren. Vor dem Serienanlauf werden Zahnriemen heute auf Autobahnen, Landstraßen und im Stadtverkehr für Laufleistungen zwischen 160.000 und 240.000 Kilometern frei-gefahren. Zu diesen Ergebnissen stehen wir hundertprozentig. Dass ein Antriebsriemen für einen Motorausfall verantwortlich ist, ist übrigens sehr selten. Laut der

letzten ADAC-Statistik ist die Ausfallrate von 2,5 auf 0,5 Prozent gesunken.

Warum kehren – trotz der unbestreitbaren Vorteile – immer mehr Motorenhersteller dem Zahnriemen bei der Konstruktion neuer Triebwerke den Rücken?

Mit der Lebensdauer hat dies nicht zu tun. Ausschlaggebend ist vielmehr der Bauraumbedarf. Ketten benötigen einen

um 20 bis 30 Prozent geringeren axialen Bauraum. Contitech hat darauf mit der Ovalradtechnologie reagiert, mit deren Hilfe der Reibungsvorteil der Zahnriemen – von bis zu 30 Prozent gegenüber der Kette – bei etwa gleichgroßem Bauraum genutzt werden kann. Aus diesem Grund registrieren wir zuversichtlich, dass die Automobilhersteller wieder Versuche in Richtung Zahnriementechnik unternehmen.

Wie beurteilen Sie die Entwicklung für die Zukunft?

Eine eindeutige Antwort gibt es dafür derzeit nicht. Momentan werden sicherlich verstärkt Kettentriebe verbaut. Dies beruht aber vor allem auf unternehmenspolitischen Gründen und auf Imageproblemen älterer Zahnriemenqualitäten. Die Frage ist, ob vor diesem Hintergrund wieder eine objektive Diskussion möglich ist. Aus technischer Sicht hat der Antriebsriemen sicherlich große Chancen bei Direkteinspritzer-Motoren. Dort können verstärkt Rußpartikel ins Motoröl gelangen und die heute verwendeten Ketten durch Gelenkverschleiß schädigen. Auf diesem Gebiet weisen Zahnriemen eindeutige Vorteile auf. Insbesondere das Potenzial zum Reduzieren des Treibstoffverbrauchs und damit zur Verminderung des CO₂-Ausstoßes ist ein starker Motivator für zukünftige Entwicklungen pro Zahnriemen.

Vielen Dank für das Interview.

*Das Gespräch führte
Frank O. Hrachowy*